

Міністерство освіти і науки України

Вінницький національний технічний університет

Кафедра галузевого машинобудування

Магістерська кваліфікаційна робота на тему:

Пристрій для випробування
стоматологічних матеріалів

Виконав: ст. гр. 1ГМ-18м Погадайко Д. С.

Науковий керівник: д.т.н., проф. Поліщук Л. К.

Мета роботи – підвищення ефективності використання стоматологічних матеріалів за рахунок вивчення їх зношування з використанням дослідної установки, що максимально відтворює умови функціонування зубо-щелепної системи.

У зв'язку з поставленою метою потрібно розв'язати такі завдання:

- проаналізувати відомі технічні рішення пристроїв для вивчення властивостей стоматологічних матеріалів та процеси біохімічних рухів зубо-щелепної системи;
- обґрунтувати вибір силових та кінематичних характеристик, що максимально наближено до реального функціонування зубо-щелепної системи;
- розробити конструкцію пристрою для випробування стоматологічних матеріалів;
- провести проєктні розрахунки та розрахунки на міцність вузлів та механізмів дослідної установки;
- розрахувати економічні показники розробленої конструкції, які підтверджують доцільність впровадження її у виробництво;
- розробити заходи щодо охорони праці та цивільного захисту.

Об'єкт дослідження – процес зношування стоматологічних матеріалів.

Предмет дослідження – обладнання для випробування стоматологічних матеріалів.

Методи дослідження:

– порівняльний аналіз триботехнічних, конструктивних та технологічних показників відомих конструкцій для схемного пошуку нової конструкції випробувального обладнання;

– аналітичні дослідження для обґрунтування кінематичних та силових параметрів дослідної установки.

Наукова новизна отриманих результатів та їх значення:

– уточнено кінематичні та силові співвідношення руху зубо-щелепної системи в різних фазах процесу жування для обґрунтування технічних параметрів випробувального обладнання.

Особистий внесок автора – запропонував конструкцію механізму зворотно-поступального руху та опори, що імітує мікроекскурсію природних зубів; виконав проектні розрахунки та розрахунки на міцність елементів передач, силових пружин, напрямних, затискного механізму, опорної рами та конструювання випробувального обладнання.

Публікації – тези доповіді « Пристрій для випробування стоматологічних матеріалів» на Всеукраїнську науково-практичну інтернет-конференцію студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (2019 р.), тези доповіді «Удосконалена конструкція пристрою для вивчення зносостійкості конструкційних стоматологічних матеріалів і природних зубів» на міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2019» (2019 р.).

Аналіз існуючих конструкцій

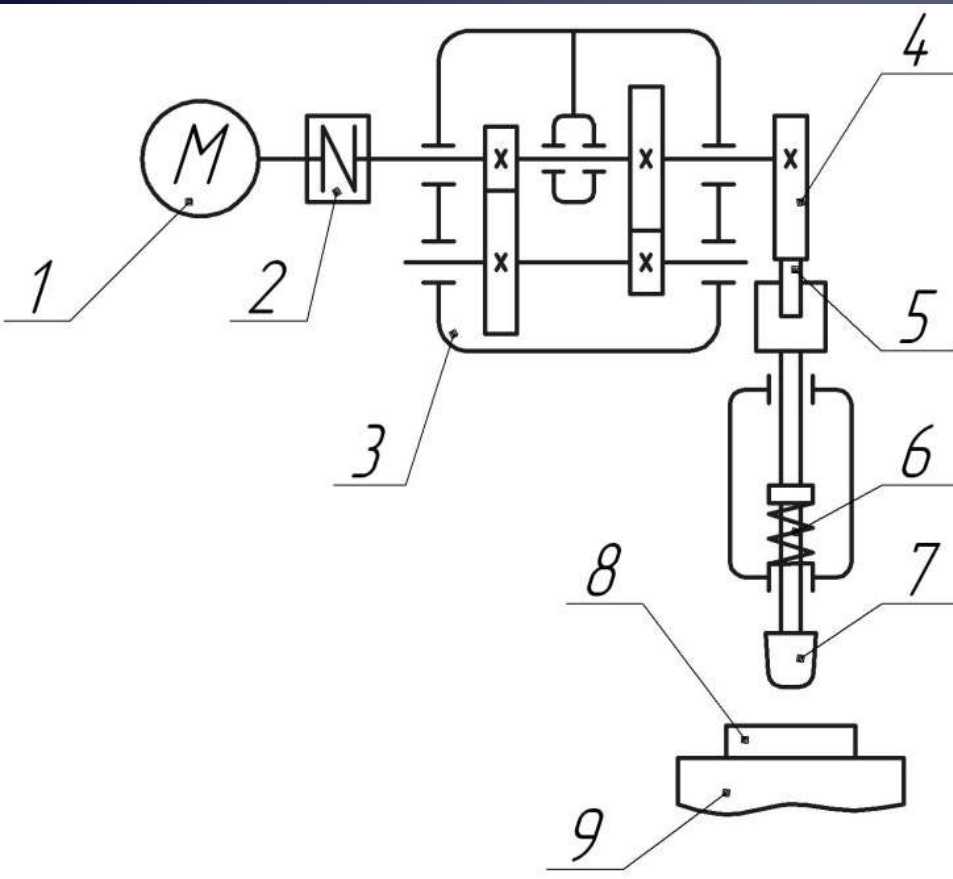


Рисунок 1 – Схема пристрою для випробувань на зношування з електромеханічним приводом та ексцентриковим кулачком

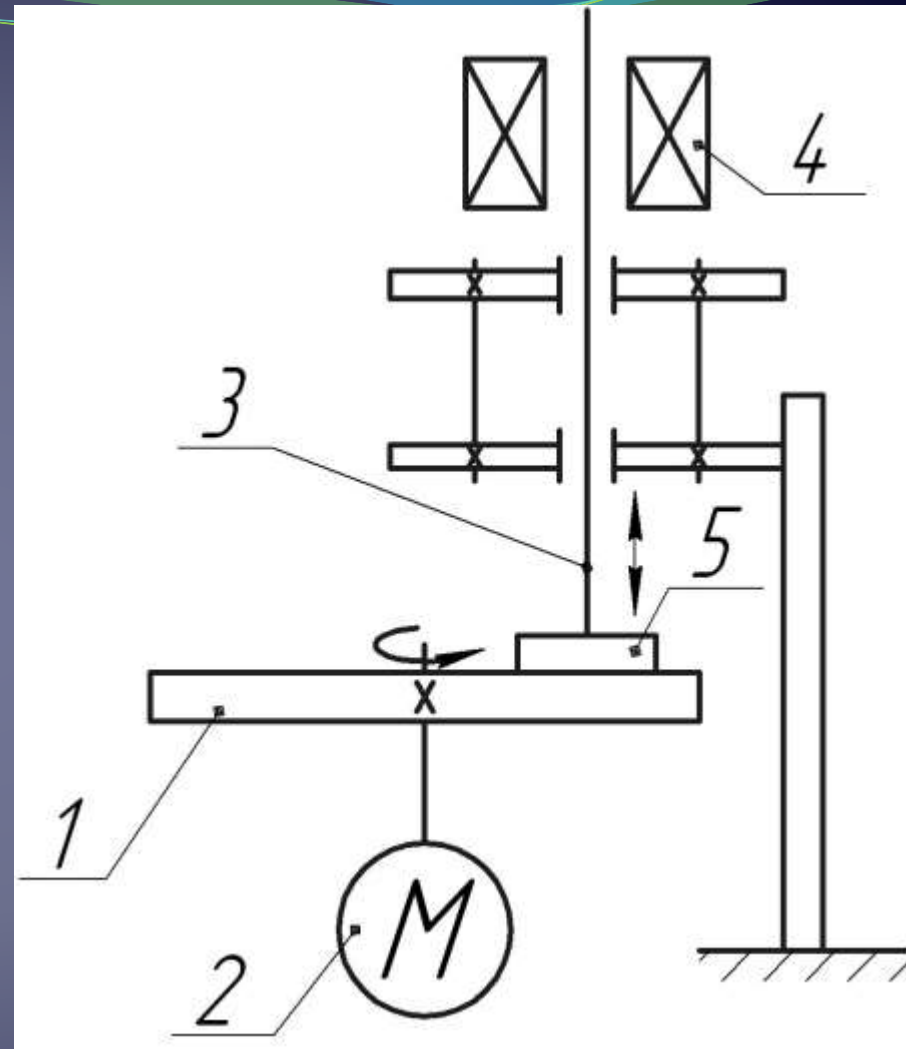


Рисунок 2 – Стенд моделювання процесу зношування стоматологічних матеріалів конструкцій МВТУ ім. М.Е. Баумана.

Аналіз існуючих конструкцій (продовження)

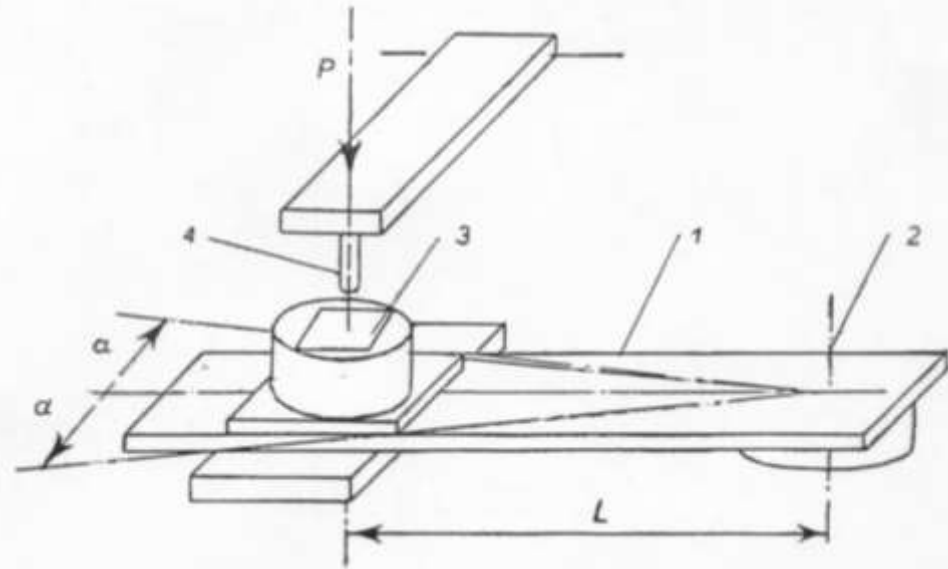
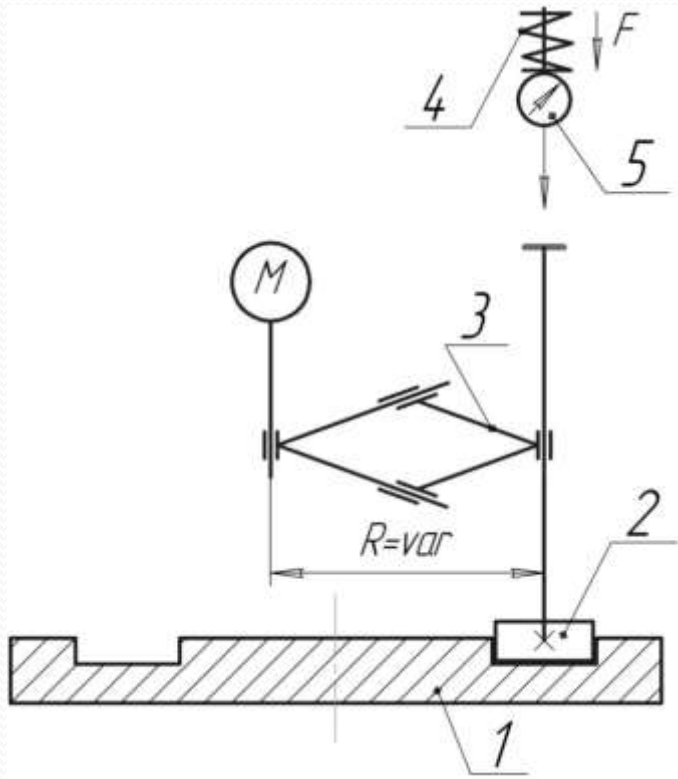


Рисунок 3 – Стенд моделювання процесу зношування стоматологічних матеріалів конструкцій МВТУ ім. М.Е. Баумана із зміною швидкості переміщення зразка та зусилля притискання.

Рисунок 4 – Схема пристрою для випробувань матеріалів на зношування конструкції МІФІ.

Результати обґрунтування кінематичних та силових параметрів

Кількість жувальних рухів за добу –	1500
Величина руху нижньої щелепи, мм –	2,5
Тривалість фази подрібнення їжі, с –	0,5
Мікроекскурсія в дистальному напрямку, мм –	0,32
Середня сила стискання щелепи під час жування, Н –	200

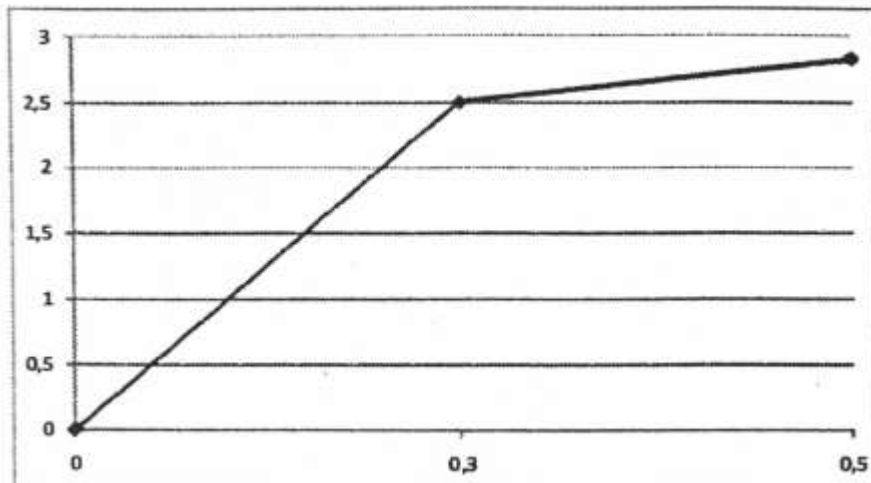


Рисунок 5 – Графік руху переміщень досліджуваного об'єкту у фазі подрібнення їжі

Конструктивна схема розробленого обладнання

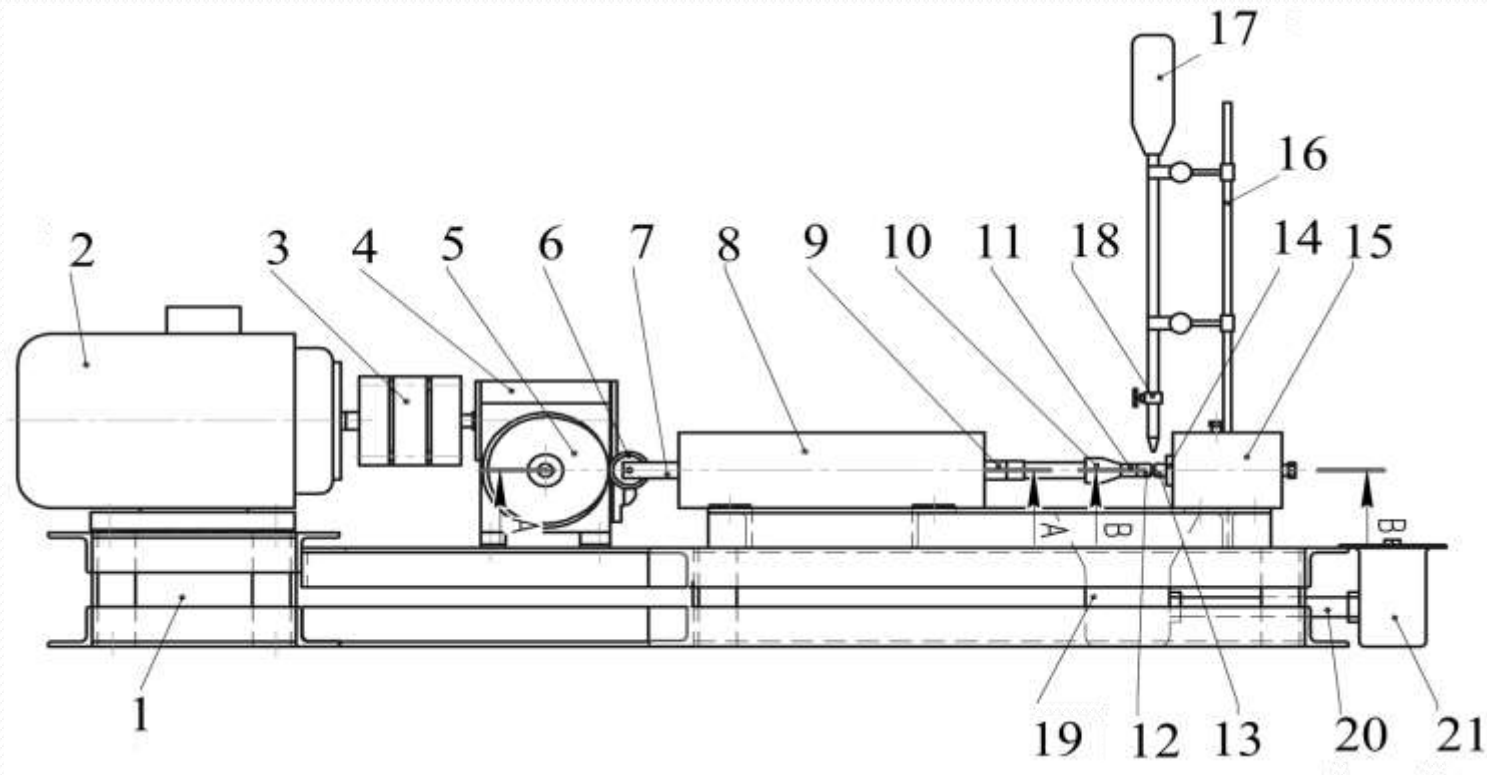
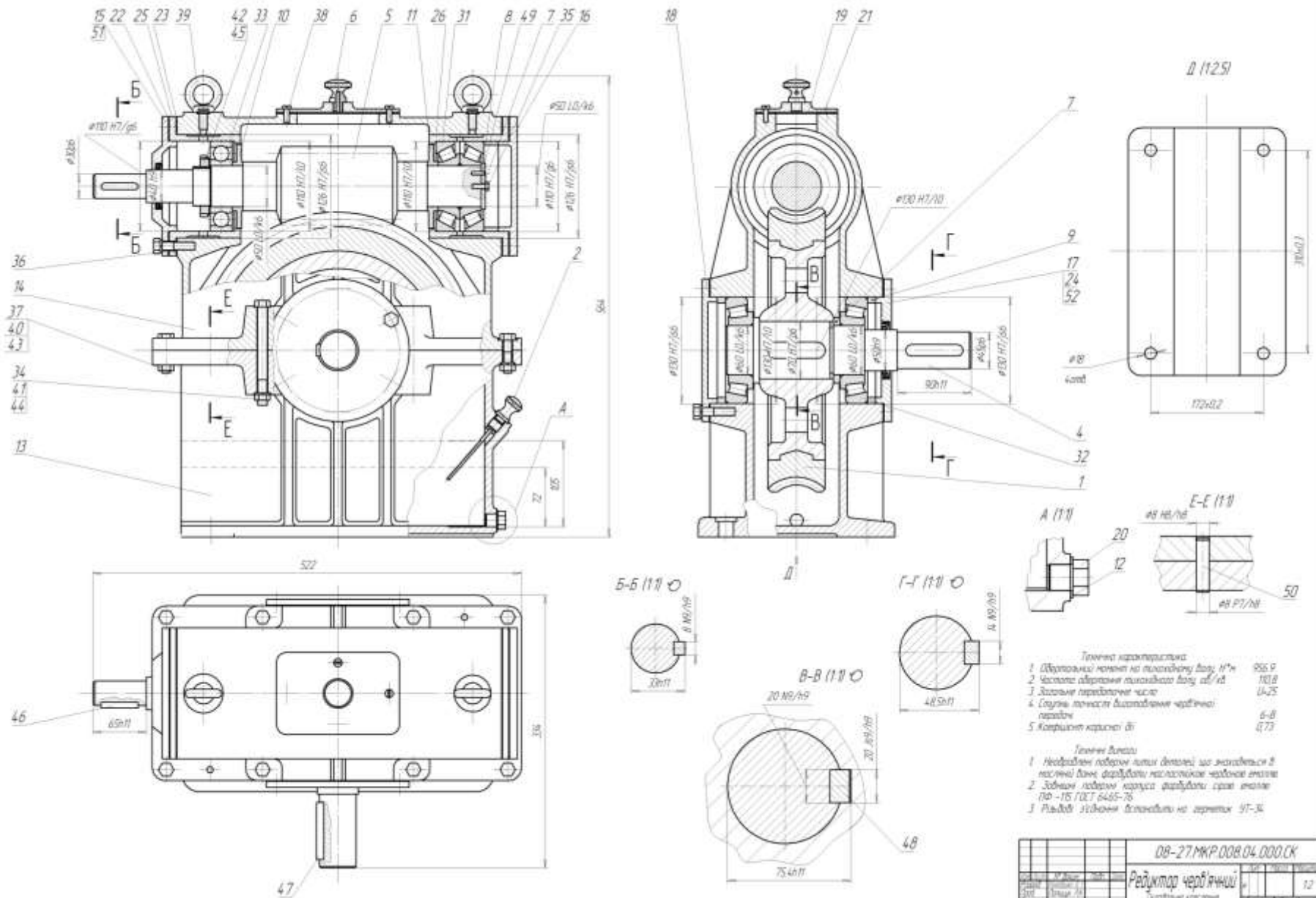


Рисунок – Конструктивна схема пристрою для вивчення зношування стоматологічних матеріалів та природних зубів

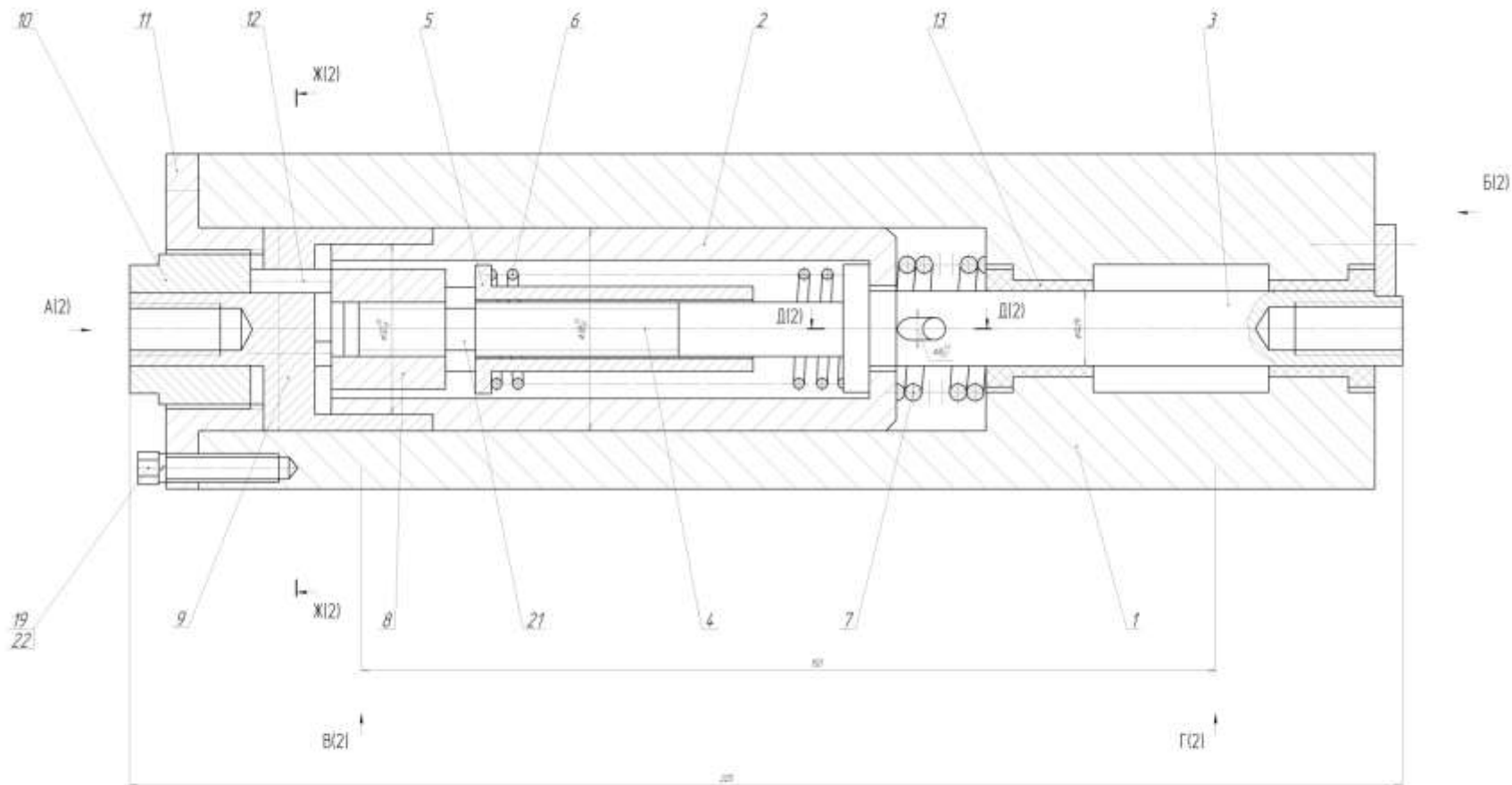
Редуктор черв'ячний

08-27-МР.008.04.000.СК



08-27-МР.008.04.000.СК		
Редуктор черв'ячний		
Технічне рішення		
№ документа	08-27-МР.008.04.000.СК	12
Сторінка	з 27-39	

Механізм зворотно-поступального руху



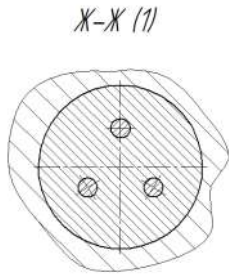
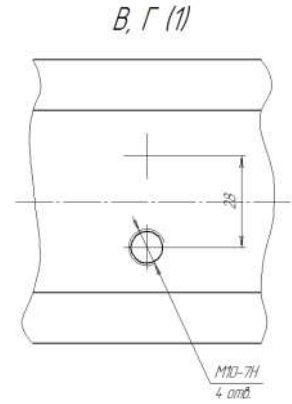
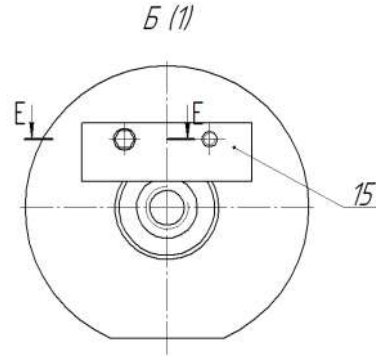
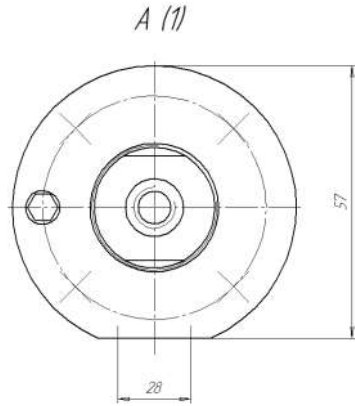
Технічна характеристика
 1. КВ шланг мм 2.82
 2. Сила стиску пружини Н 200

Технічні вимоги
 1. Перед складанням окремих деталей змастити пластичним мастилом
 2. Відразу після ділянки поз 11 силу стискування пружини поз 7

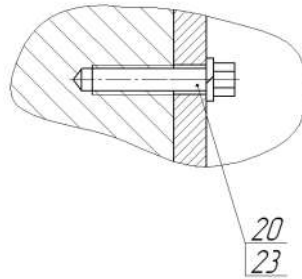
08-271111P.018.02.000 ОК	
№ документа	Лист 11 з 11
Назва документа	Механізм зворотно-поступального руху
Масштаб	1:1
Дата	2015
Місце	Київ

Механізм зворотно-поступального руху (продовження)

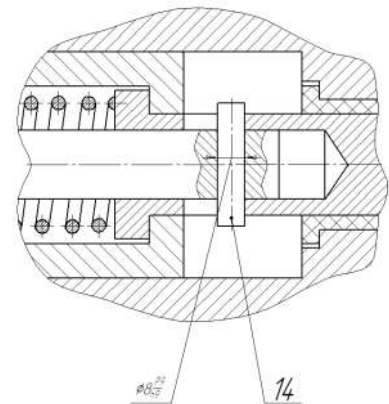
08-27.МКР.008.02.000 СК



Е-Е ∅ (2,5:1) (1)

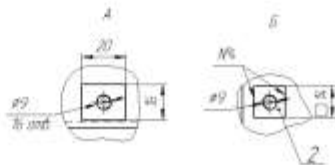
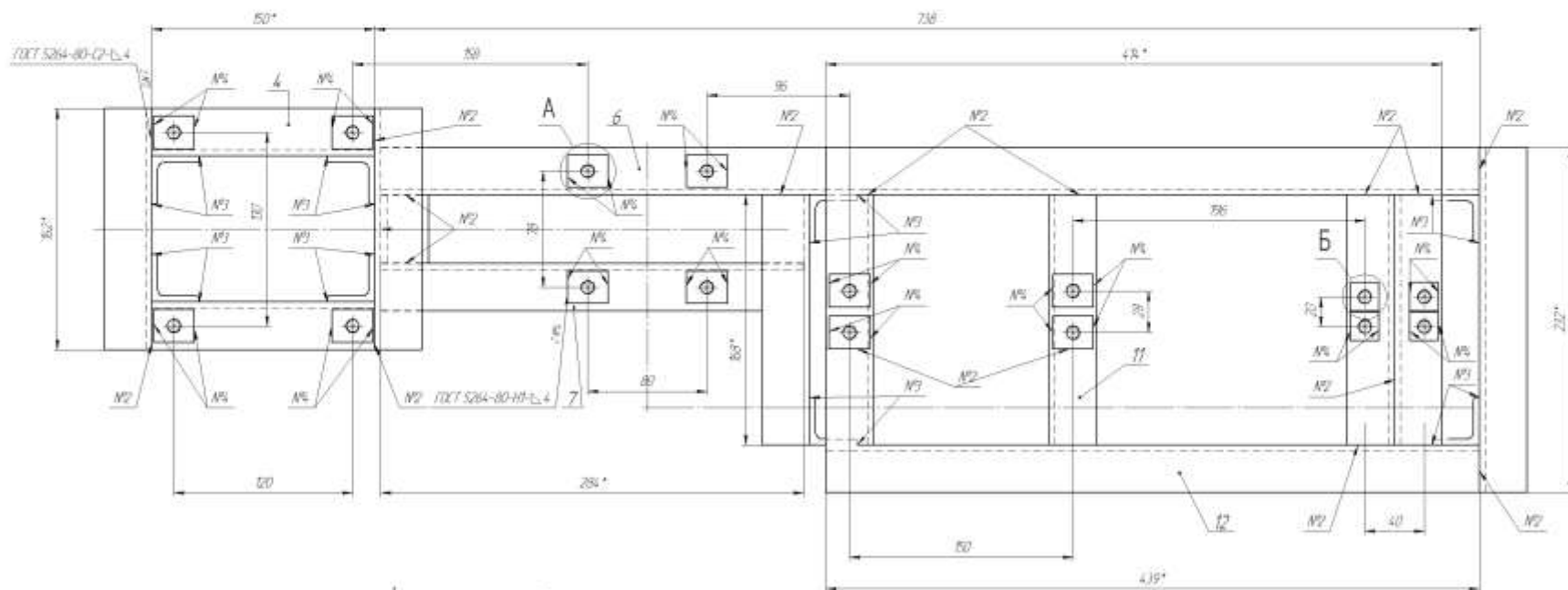
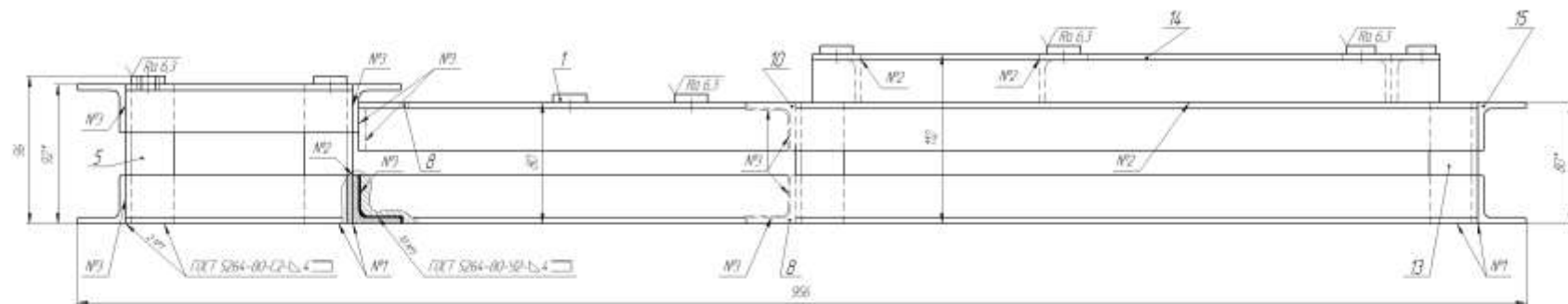


Д-Д (5:1) (1)



Рама зварна

08-27МКР.008.01000 СК

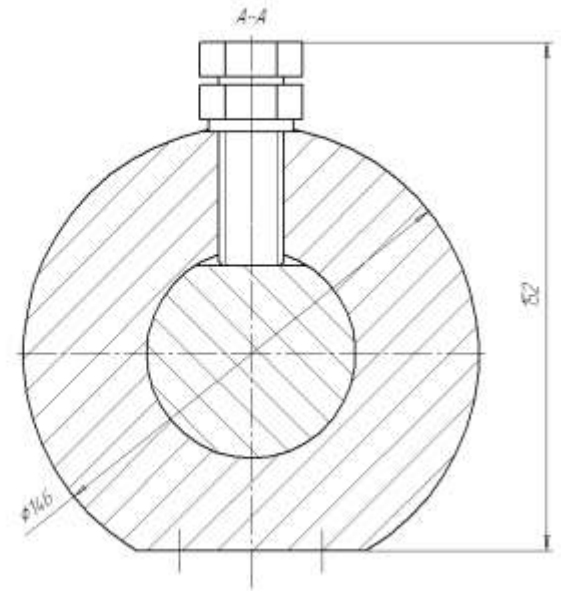
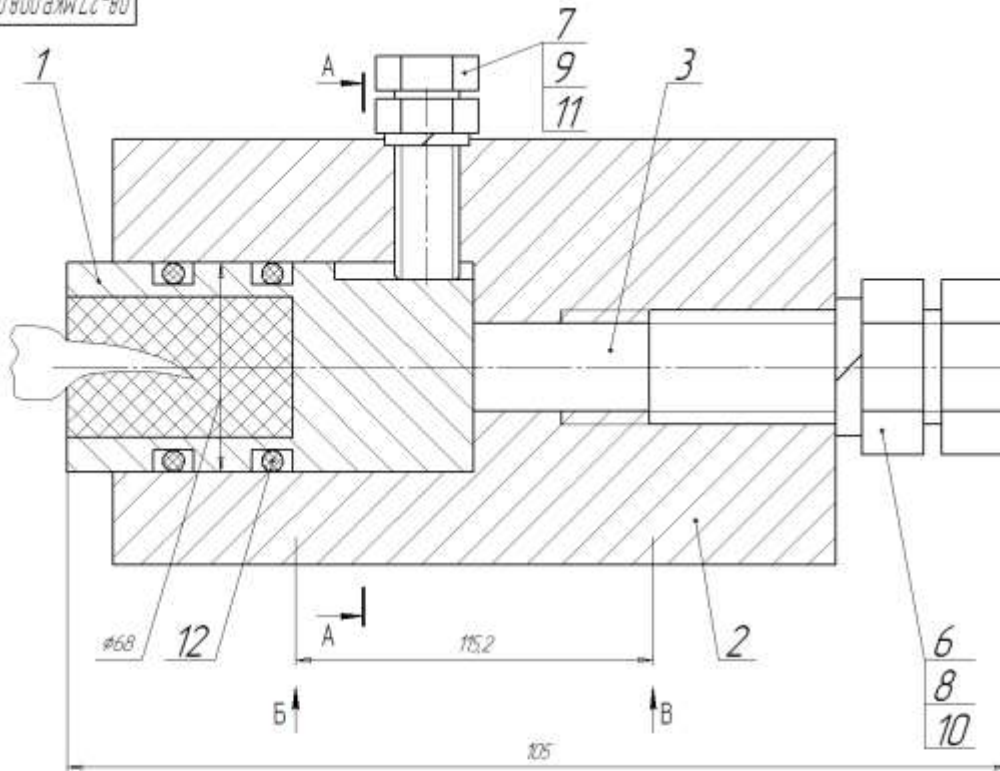


*Разміры для давадак

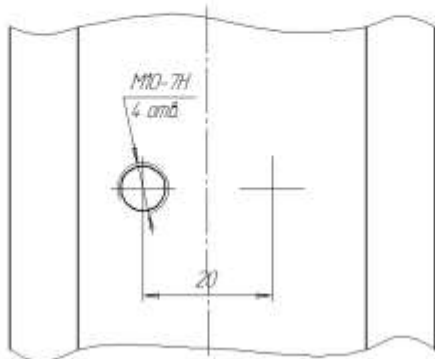
08-27МКР.008.01000 СК		08-27МКР.008.01000 СК	
Рама зварна		Рама зварна	
Складовыя часткі		Складовыя часткі	
		12	
		08/13	
		01.174-501	
		Ліста 11	

Опора

08-27МКР.008.05.000 СК



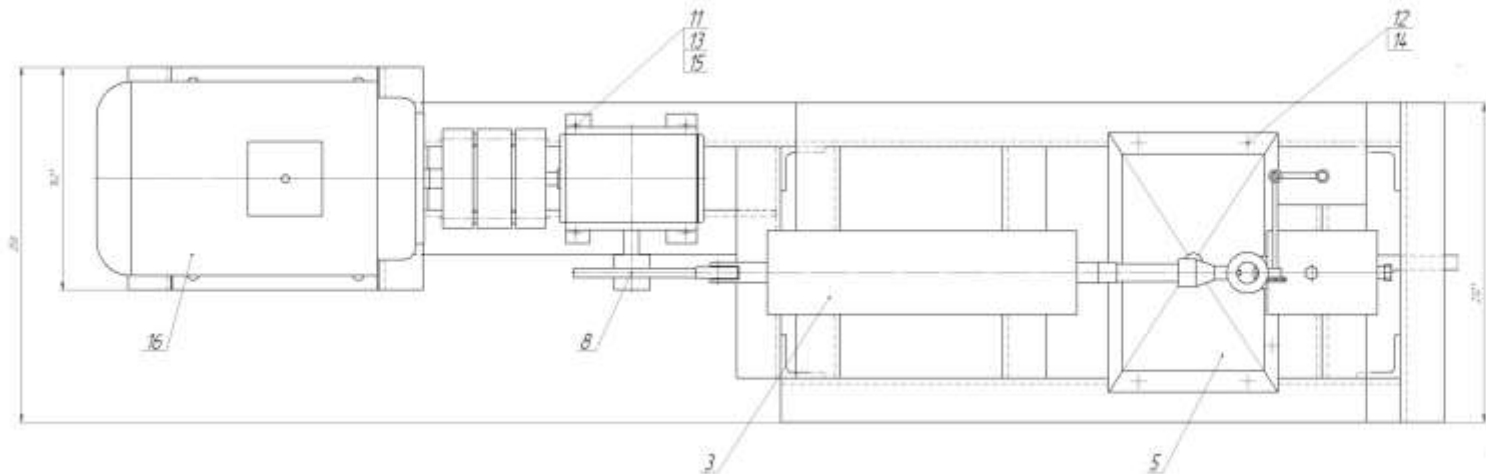
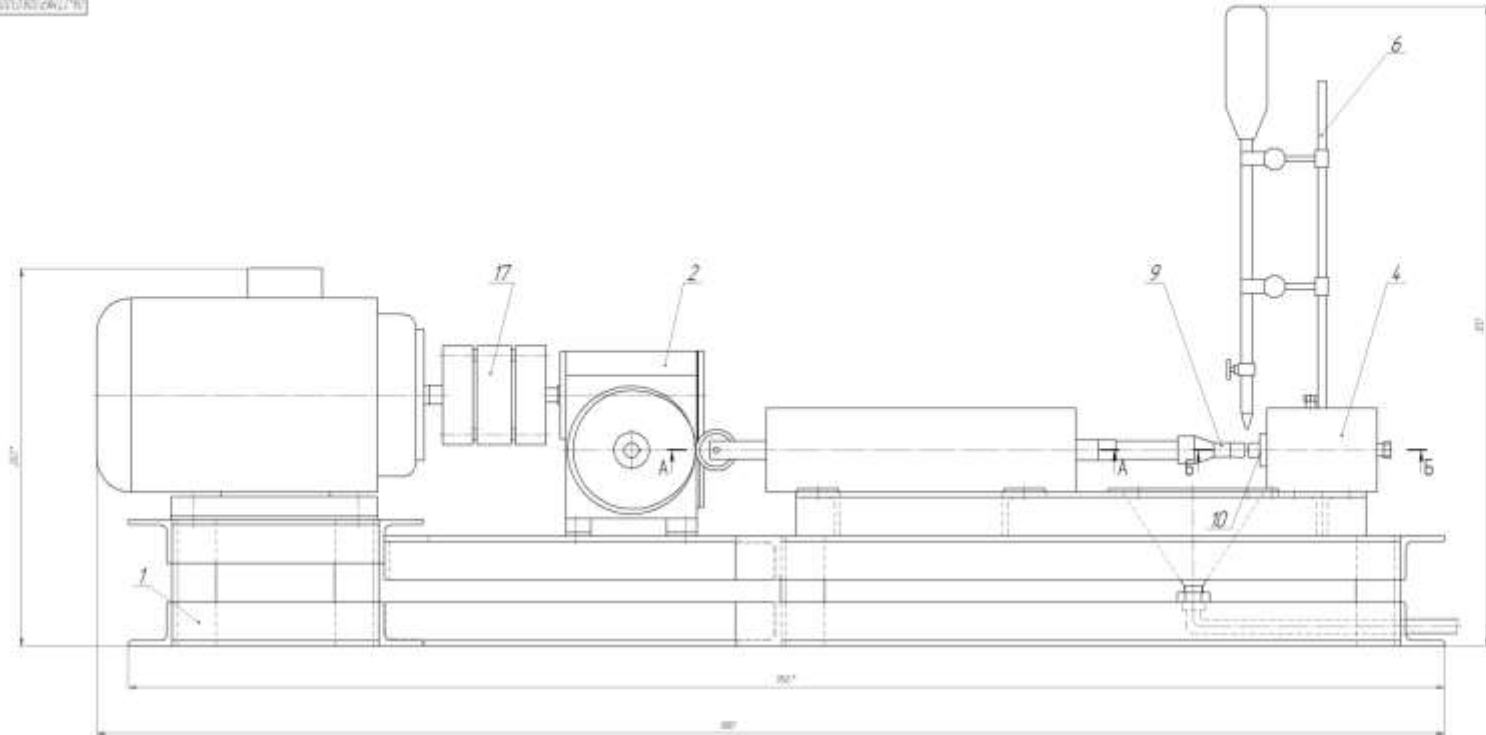
Б, В-О



Деталь поз.1 устанавливается с допустимым угловым смещением $\pm 3^\circ$ за помощью детали поз.7

				08-27МКР.008.05.000 СК		
№ п/п	№ документа	Изм.	Дата	Имя	Место	Подпись
1	08-27МКР.008.05.000 СК			Опора		21
2				Складовые кресления		
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

Стенд для випробування матеріалів



Технічні характеристики
 1. Потужність, кВт 0,6
 2. Хід шпindel, мм 2,82

Технічні дані
 1. Прилад складеного стрижня деталі
 масла пластичним маслом
 2. З'єднання вкриті на шпindelі після
 фрезерування рандомно
 3. *Розміри для деталей

08-27/11/009/03/020 01	
№ документа	11
Дата виходу	2017
Місце складання	08-27/11/009/03/020 01

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз відомих технічних рішень пристроїв для вивчення властивостей стоматологічних матеріалів та обґрунтовано доцільність розробки нової конструкції. Для проектування дослідного пристрою необхідно досконало вивчити процес біохімічних рухів зубо-щелепної системи з метою встановлення, як характеру руху, так і кінематичних та силових характеристик.

2. Обґрунтовано силові та кінематичні параметри, які максимально наближені до реального функціонування зубо-щелепної системи, і дають можливість розробки експериментальної установки для ефективного вивчення процесу зношування матеріалів.

3. Розроблено конструкцію пристрою для дослідження зношування стоматологічних матеріалів та природніх зубів, в якому застосовано вузли, механізми та зв'язки між ними, що дають можливість відтворити умови, що максимально наближені до реального функціонування зубо-щелепної системи.

4. Проведені проектні розрахунки та розрахунки на міцність елементів передач, силових пружин, напрямних, затискного механізму, опорної рами, які дали можливість виконати конструювання експериментального пристрою для вивчення зношування стоматологічних матеріалів та природніх зубів. Для цього пристрою розроблено конструкцію механізму зворотно-поступального руху, яка забезпечує заданий закон переміщення вихідної ланки та величину сили цих переміщень. Сконструйована опора, в якій встановлюється оправка з природнім зубом, та імітує його мікроекскурсію переміщення.

5. Проведені розрахунки економічних показників розробленого пристрою для випробування стоматологічних матеріалів показали ефективність його використання для досліджень будь-яких стоматологічних матеріалів.

6. Розроблено заходи щодо забезпечення охорони праці та безпеки життєдіяльності і цивільного захисту під час проведення дослідних робіт.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !